Deutscher Bundestag **Drucksache 19/9499**

19. Wahlperiode 16.04.2019

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Bettina Hoffmann, Dr. Kirsten Kappert-Gonther, Maria Klein-Schmeink, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/8513 –

„Kreidezähne" und Bisphenol A

Vorbemerkung der Fragesteller

Kaum jemand hat von den „Kreidezähnen" gehört. Dabei hat dieses Krankheitsbild die Volkskrankheit Karies in einigen Altersgruppen überholt. Laut der Fünften Mundgesundheitsstudie sind bis zu 30 Prozent der 12-Jährigen in Deutschland von Ausprägungen der Krankheit betroffen (www.idz.institute/publikationen/buecher/fuenfte-deutsche-mundgesundheitsstudie-dms-v.html). Bei 5,4 Prozent der Studienteilnehmer waren deutliche MIH-Formen feststellbar. In seiner schlimmsten Ausprägung führt die Störung der Zahnschmelzbildung, der „Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH)", dazu, dass die Zähne beim Wachsen aus dem Kiefer direkt wegbröseln – wie Kreide. Betroffen sind besonders die Zähne, die im ersten Lebensjahr mineralisieren. Die betroffenen Kinder leiden enorm, da die Zähne je nach Schweregrad sehr schmerzempfindlich sind. Zum Teil extreme Verfärbungen der bleibenden Frontzähne erhöhen den Leidensdruck der Kinder zusätzlich.

Was diese Erkrankung auslöst, ist bisher nicht abschließend geklärt. Die beiden hauptverdächtigen Faktoren sind Antibiotika und Umweltgifte wie Bisphenol A (BPA). Bisphenol A gehört zur Klasse der endokrinen Disruptoren. Diese Stoffe stören den Hormonhaushalt und sind von Plastik bis Pestiziden in vielen Bereichen zu finden. In Tierversuchen ließ sich ein Zusammenhang zwischen Bisphenol A und der Entwicklung von MIH nachweisen (Jedeon, Katia et al. (2013). Enamel Defects Reflect Perinatal Exposure to Bisphenol A. The American journal of pathology. 183. 10.1016/j.ajpath.2013.04.004.).

Bisphenol A wurde als besonders besorgniserregender Stoff nach Artikel 57c (fortpflanzungsschädigend) und 57f (endokriner Disruptor für die menschliche Gesundheit und die Umwelt) der REACH-Verordnung (EC Nummer 1907/2006) identifiziert, woraufhin eine Beschränkung von Bisphenol A in Thermopapier (Eintrag 66 im Anhang XVII der REACH-Verordnung) beschlossen wurde. Weitere Beschränkungen werden derzeit geprüft.

Die Antwort wurde namens der Bundesregierung mit Schreiben des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft vom 12. April 2019 übermittelt.

Die Drucksache enthält zusätzlich – in kleinerer Schrifttype – den Fragetext.

Vorbemerkung der Bundesregierung

Die Bundesregierung unterstützt eine angemessene und am aktuellen Stand der Wissenschaft orientierte Regulierung von Stoffen mit endokrin schädlichen Wirkungen. Zu unterscheiden ist zwischen hormonell schädlichen und hormonell wirksamen Stoffen. Hormonell schädliche Stoffe sind solche Stoffe, die die Wirkungsweise des endokrinen Systems (Hormonsystems) verändern und sich negativ auf die Gesundheit von Mensch und Umwelt auswirken. Hormonell wirksame Stoffe wiederum haben auch eine Wirkung auf das endokrine System, diese ist aber nicht generell schädlich für Gesundheit und Umwelt.

1. Inwieweit teilt die Bundesregierung der Bewertung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) vom 3. August 2018 (www.bfr.bund.de/cm/343/zusammenhang-zwischen-kreidezaehnen-bei-kindern-und-der-aufnahme-von-bisphenol-a-ist-nach-derzeitigem-stand-des-wissens-unwahrscheinlich.pdf), dass ein Zusammenhang zwischen „Kreidezähnen" bei Kindern (MIH) und der Aufnahme von Bisphenol A nach derzeitigem Wissensstand unwahrscheinlich ist?

2. Teilt die Bundesregierung die Kritik des BfR an der Studie von Jedeon et al. (2013), dass nur eine BPA-Dosis verwendet wurde und damit „Überlegungen zur Dosis-Wirkungs-Beziehung" fehlen?

   a) Wenn ja, bitte ausführlich begründen?

   b) Wenn nein, welche anderen Erkenntnisse liegen der Bundesregierung vor?

Die Fragen 1 und 2 werden aufgrund des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Die Bundesregierung hat keine Veranlassung, an der Bewertung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) vom 3. August 2018, einschließlich der darin geäußerten Schwächen der Studie von Jedeon et al. (2013), zu zweifeln und teilt die vom BfR aufgezeigten Schlussfolgerungen.

3. Welche sind nach Kenntnis der Bundesregierung die maßgeblichen Faktoren bei der Entstehung von MIH, und auf welche Erkenntnisse stützt sich die Bundesregierung bei dieser Einschätzung?

Die präzisen Ursachen und Wirkungszusammenhänge für die Entstehung von Mineralisationsstörungen sind noch ungeklärt. Vermutet wird ein Zusammentreffen mehrerer Faktoren, die während des Zeitraums der Zahnentwicklung der betroffenen Zähne (vom achten Schwangerschaftsmonat bis etwa zum vierten Lebensjahr) einwirken. In einer systematischen Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2016 kommen Silva et al. (s. Anlage: Studienübersicht) nach der Bewertung von 28 Studien zu der Aussage, dass anscheinend ein Zusammenhang zwischen MIH und frühkindlichen Erkrankungen insbesondere verbunden mit Fieber besteht. Hinweise gebe es auch auf Zusammenhänge zwischen MIH und der Aufnahme von Antibiotika, insbesondere Amoxicillin in den ersten Lebensjahren. Zudem würden Einflüsse durch die erhöhte Einnahme von Dioxinen diskutiert. Studien, die Zusammenhänge zwischen Belastungen des Kindes während der Schwangerschaft (Nikotinkonsum und Medikamenteneinnahme der Schwangeren) und der Geburt (Frühgeburt, Kaiserschnitt und Komplikationen bei einer vaginalen Entbindung, geringes Geburtsgewicht des Säuglings) untersuchen, hätten zu keinen gesicherten Ergebnissen geführt. Die geringe Evidenz der meisten vorliegenden Studien führen die Autorinnen und Autoren der Übersichtsarbeit insbesondere auf methodische Grenzen zurück.

4. Welche konkreten Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung aus der Einschätzung der Europäischen Kommission in ihrer Mitteilung COM(2018) 734 final „Für einen umfassenden Rahmen der Europäischen Union für endokrine Disruptoren“, dass es zur Dosis-Wirkungs-Beziehung bei endokrinen Disruptoren unterschiedliche wissenschaftliche Standpunkte gibt?

5. Wie beurteilt die Bundesregierung die geltenden Grenzwerte im Hinblick der neuen Erkenntnisse zu sogenannten Mischungs- und Cocktail-Effekten, bei denen die Kombination von endokrinen Disruptoren bei Konzentrationen eine schädliche Wirkung hervorrufen kann, bei der die einzelnen Stoffe keine schädliche Wirkung aufweisen (siehe auch Mitteilung COM(2018) 734 final der Europäischen Kommission)?

6. Inwieweit teilt die Bundesregierung die Kritik der Endokrinologischen Gesellschaft, wonach in der Mitteilung der EU-Kommission „Für einen umfassenden Rahmen der Europäischen Union für endokrine Disruptoren“ vom 7. November 2018 keine Zielvorgaben zur Identifizierung schädlicher endokriner Disruptoren und zu deren Ersetzung durch sichere Alternativen festgelegt wurden, und falls nein, bitte begründen?

7. Inwieweit teilt die Bundesregierung die Einschätzung mehrerer Nichtregierungsorganisationen (siehe https://pan-germany.org/edcs/eu-plan-zum-schutz-vor-hormongiften-nicht-konkret-genug/), dass in der Mitteilung der EU-Kommission „Für einen umfassenden Rahmen der Europäischen Union für endokrine Disruptoren“ vom 7. November 2018 konkrete Maßnahmen fehlen, um die Exposition gegenüber endokrinen Disruptoren zu senken?

8. Unterstützt die Bundesregierung den in der genannten Mitteilung angekündigten Plan der EU-Kommission, die bestehenden EU-Gesetze zur Regulierung von endokrinen Disruptoren einem sogenannten Fitness-Check zu unterziehen, und wenn ja, warum?

9. Wie bewertet die Bundesregierung das genannte Vorhaben des Fitness-Checks hinsichtlich der Absicht der EU-Kommission, bei dieser Eignungsprüfung die Schutzwirkungen von Regulierung mit den Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit von Landwirtschaft und Industrie im Rahmen von Kosten-Nutzen-Überlegungen abwägen zu wollen (vgl. S. 11 der Mitteilung COM(2018) 734 final der Europäischen Kommission), was nach Auffassung der Fragesteller dem Vorrang des Vorsorgeprinzips widerspricht?

Die Fragen 4 bis 9 werden aufgrund des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Wie die Mehrheit der Mitgliedstaaten begrüßt auch Deutschland es, dass die EU-Kommission eine Mitteilung zu Endokrinen Disruptoren vorgelegt hat. Die Beratung und die Bewertung innerhalb der Bundesregierung erfolgt, sobald die EU-Kommission die von ihr vorgeschlagenen Maßnahmen ausreichend präzise erläutert bzw. die Ergebnisse des Fitness Checks den Mitgliedstaaten vorgestellt hat.

10. Über welche Informationen verfügt die Bundesregierung über erste Auswirkungen der Anwendung der seit 2019 in Kraft getretenen Pestizidregulierung in Bezug auf Wirkstoffe mit endokrinen Eigenschaften?

Stoffe mit endokrinschädigenden Eigenschaften gelten gemäß Verordnung (EG) Nummer 1107/2009 (Pflanzenschutzmittel-Verordnung) und Verordnung (EU) Nummer 528/2012 (EU-Biozid-Verordnung) als grundsätzlich unerwünscht. Als Wirkstoff sind sie daher grundsätzlich nicht genehmigungsfähig. Bisher gibt es keine Substanz, die anhand der neuen Kriterien als endokriner Disruptor eingestuft wurde und aus diesen Gründen nicht als Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff genehmigt worden ist. Die Zeit seit Inkrafttreten der wissenschaftlichen Kriterien für die Bestimmung endokrinschädigender Eigenschaften ist zu kurz, um eine fundierte Aussage über die Auswirkungen dieser Kriterien machen zu können.

Da eingangs in der kleinen Anfrage möglicherweise der Eindruck entsteht, Bisphenol A (BPA) sei in Pestiziden enthalten, stellt die Bundesregierung richtig, dass in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln und zugelassenen Bioziden in Deutschland kein BPA als Beistoffsubstanz enthalten ist.

11. Bei welchen im Bereich von Pestiziden eingesetzten Substanzen mit gesicherter oder wahrscheinlich endokrin schädlicher Wirkung ist nach Kenntnis der Bundesregierung im laufenden Jahr ein Verbot zu erwarten, und inwieweit sind Stoffe, die in der früheren Folgenabschätzung der Kommission zu den Auswirkungen der Regulierung als wahrscheinliche endokrine Disruptoren identifiziert wurden, betroffen?

Hinsichtlich der Möglichkeit von Aussagen über künftige Auswirkungen der fraglichen Regelungen wird auf die Antwort zu Frage 10 verwiesen.

12. Welche Studien wurden bzw. werden nach Kenntnis der Bundesregierung zum Zusammenhang zwischen BPA und MIH durchgeführt, und welchen weiteren Forschungsbedarf sieht die Bundesregierung hierzu in Anbetracht der Dimension der Krankheit (bis zu einem Drittel aller 12-Jährigen ist bereits betroffen)?

13. Hat die Bundesregierung Kenntnis darüber, in wie vielen und welchen Studien die Entstehung, Ursachen und Therapieoptionen von Kreidezähnen derzeit generell erforscht werden (bitte erläutern und zentrale Erkenntnisse darstellen)?

Die Fragen 12 und 13 werden aufgrund des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Die medizinische Datenbank MEDLINE weist aktuell 38 Primärstudien und zehn systematische Übersichtsarbeiten bzw. Metaanalysen aus, die in den letzten fünf Jahren publiziert worden sind (s. Anlage: Studienübersicht). Die Studien beschäftigen sich mit verschiedenen Aspekten der MIH, wie z. B. Prävalenz und Entstehung der Krankheit, Diagnose sowie Behandlungsmöglichkeiten. Zu den untersuchten möglichen Ursachen der MIH wird auf die Antwort zu Frage 3 verwiesen. Einen Zusammenhang zwischen der Aufnahme von BPA und MIH stellt vor dem Hintergrund vor Untersuchungen an Ratten die Studie von Jedeon et al. (2013)[*] her. Das BfR kommt in seiner Bewertung der Studie zu dem Ergebnis, dass ein

---

[*] Jedeon K., De la Dure-Molla M., Brookes S.J., Loiodice S., Marciano C., Kirkham J., Canivenc-Lavier M.C., Boudalia S., Berges R., Harada H., Berdal A. and Babajko S. (2013; Enamel defects reflect perinatal exposure of bisphenol A, The American Jornal of Pathology 183 (1), 108 bis 118.

„Zusammenhang zwischen `Kreidezähnen´ bei Kindern (MIH) und der Aufnahme von BPA nach derzeitigem Stand des Wissensunwahrscheinlich“ ist (Mitteilung des BfR vom 3. August 2018; www.bfr.bund.de/cm/343/zusammenhang-zwischen-kreidezaehnen-bei-kindern-und-der-aufnahme-von-bisphenol-a-ist-nach-derzeitigem-stand-des-wissens-unwahrscheinlich.pdf). Angesichts der nach wie vor ungeklärten Ursachen und Wirkungszusammenhänge und mit Blick auf mögliche Behandlungsstrategien hält die Bundesregierung weitere Forschungsanstrengungen für erforderlich. Hinzuweisen ist aber auch darauf, dass eine hohe Prävalenzrate und das Ausmaß des Behandlungsbedarfs nicht miteinander verwechselt werden dürfen. So haben nach der 2016 veröffentlichten Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V) 28,7 Prozent der zwölfjährigen Kinder wenigstens einen Zahn mit MIH-Befund. Ausgeprägte MIH-Formen mit Defekten des Zahnschmelzes waren bei 5,4 Prozent der Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer feststellbar.

14. Wie schätzt die Bundesregierung die Ausbildungssituation im Bereich der Kinderzahnheilkunde ein, insbesondere im Hinblick auf niedergelassene Ärzte mit einer Spezialisierung für MIH?

Das Krankheitsbild der MIH zählt im Rahmen der Ausbildung zum Lehrplan und im Bereich der Fort- und Weiterbildung zu den Inhalten der Curricula. Von einer Spezialisierung einzelner Zahnärztinnen und Zahnärzte für MIH ist nichts bekannt.

15. Wie schätzt die Bundesregierung die Aufklärung über die Krankheit ein?

    Plant die Bundesregierung gesonderte Aufklärungsmaßnahmen?

    a) Wenn ja, wie sehen diese aus?

    b) Wenn nein, warum nicht?

Die Fragen 15a und 15b werden aufgrund des Sachzusammenhangs zusammen beantwortet.

Die Aufklärung und Information zur MIH erfolgt auf Patientenebene durch die Zahnärzte und Zahnärztinnen. MIH ist auch Gegenstand der Gesundheitsinformationen, die von Kassenzahnärztlichen Vereinigungen und Zahnärztekammern für Patientinnen und Patienten bereitgestellt werden. Eine Aufklärung zur MIH auf Bevölkerungsebene durch eine breit angelegte Kampagne erscheint derzeit nicht geboten.

16. Welche Mengen an Bisphenol A werden nach Kenntnis der Bundesregierung in Deutschland jedes Jahr eingesetzt, und wie haben sich die Einsatzmengen in den vergangenen 20 Jahren nach Kenntnis der Bundesregierung entwickelt?

Der Bundesregierung liegt keine systematische Auswertung zu Tonnagen von BPA für die vergangenen 20 Jahre und speziell zur Verwendung in Deutschland vor.

17. In welchen Gebrauchsgegenständen und Konsumgütern wird Bisphenol A nach Kenntnis der Bundesregierung eingesetzt (bitte nach Produktgruppen und eingesetzten Mengen aufschlüsseln)?

Aus der Substanz BPA wird der Kunststoff Polycarbonat hergestellt. BPA kann somit in Verbraucherprodukten aus Polycarbonat enthalten sein. Des Weiteren wird es in so genannten Epoxydharzen wie zum Beispiel einigen Lacken, Faserverbundwerkstoffen und Klebern eingesetzt.

Im Lebensmittelbedarfsgegenständebereich wird BPA insbesondere in Gegenständen aus Polycarbonat und Polysulfonen sowie in Innenbeschichtungen von Getränke- und Konservendosen eingesetzt.

Die Einsatzmengen von BPA in diesen Gegenständen sind der Bundesregierung nicht bekannt.

18. In welchen Kunststoffsorten (bitte nach Recyclingcode bzw. Name differenzieren) werden nach Kenntnis der Bundesregierung standardmäßig Bisphenole eingesetzt, und in welchen Kunststoffarten werden sie standardmäßig nicht eingesetzt?

Nach Kenntnis der Bundesregierung wird gemäß der von Deutschland durchgeführten Stoffbewertung unter REACH[*] BPA als Ausgangsstoff (bzw. Grundbaustein) für die Herstellung von Kunststoffen (Polymere, Harze) eingesetzt. Die wichtigste Verwendung ist die der Herstellung von Polycarbonat (Recycling-Code 07). Die zweitwichtigste Verwendung ist die zur Herstellung von Epoxidharzen. Darüber hinaus dient BPA auch als Ausgangsstoff zur Herstellung bestimmter Phenolharze und von Polysulfon. BPA liegt bei sachgemäßer Herstellung nicht mehr frei im jeweiligen Kunststoff vor.

Alle bisphenolhaltigen Kunststoffe sind unter dem Recycling-Code 7 (andere) gefasst. Aber nicht alle Kunststoffe mit diesem Code enthalten Bisphenole. Alle Kunststoffe mit einem anderen Recycling-Code als 7 enthalten standardmäßig keine Bisphenole. Zu den Polymeren, die kein BPA als Grundbaustein enthalten, gehören z. B. Polyethylenterephthalat (Recycling-Code 01), Polyethylen High-Density (Recycling-Code 02), Polyvinylchlorid (Recycling-Code 03), Polyethylen Low-Density (Recycling-Code 04), Polypropylen (Recycling-Code 05) und Polystyrol (Recycling-Code 06).

19. Inwieweit gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung Forschungsbemühungen, den Einsatz von Bisphenolen in den Kunststoffsorten zu ersetzen, in denen sie heute standardmäßig eingesetzt werden?

Der Bundesregierung liegen keine Kenntnisse über Forschungsvorhaben zum Ersatz von BPA in Kunststoffen vor.

20. Inwieweit fördert die Bundesregierung Forschungsvorhaben mit dem Ziel, den Einsatz von hormonaktiven Substanzen in Kunststoffen zu unterbinden?

Die Bundesregierung fördert keine Forschungsvorhaben mit dem Ziel, den Einsatz von hormonaktiven Substanzen in Kunststoffen zu unterbinden.

[*] ECHA 2015: Substance Evaluation Conclusion as required by REACH Article 48 and Evaluation Report for 4,4'-Isopropylidenediphenol

21. Welche Erkenntnisse hat die Bundesregierung über mögliche Gesundheitseffekte von Bisphenol S, das häufig als Ersatzstoff für Bisphenol A eingesetzt wird?

Bisphenol S (BPS) weist aufgrund der strukturellen Ähnlichkeit ähnliche Wirkungen wie BPA auf.

BPS ist derzeit nicht nach der Verordnung (EG) Nummer 1272/2008 („CLP-Verordnung“) harmonisiert als gefährlicher Stoff eingestuft. Allerdings existiert eine Selbsteinstufung der Registranten von BPS in der Verdachtskategorie als „vermutlich fortpflanzungsschädigender Stoff“: Repr. 2, H361f („Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen“).

BPS befindet sich aber im Fokus einer Stoffbewertung der in Belgien für REACH zuständigen Behörde, um mögliche schädliche Effekte auf die menschliche Gesundheit und Umweltorganismen zu prüfen. Hierbei soll geklärt werden, ob der Stoff möglicherweise fortpflanzungsschädliche, gentoxische bzw. endokrin schädliche Effekte besitzt. Aus Sicht der federführenden Behörde sind die vorliegenden Informationen unzureichend, um diese Besorgnis abschließend zu klären, weswegen den Registranten, also den Herstellern und Importeuren von BPS, eine Entscheidung mit zusätzlichen Informationsforderungen übersandt worden ist.[1] Die betroffenen Registranten hatten bis zum 20. September 2018 Zeit, um dem bewertenden Mitgliedstaat die geforderten Informationen vorzulegen. Daran schließt sich nun eine Nachbewertung an. In Abhängigkeit von den Testergebnissen aus den geforderten Studien wird sich der bewertende Mitgliedstaat am Ende der Stoffbewertung hinsichtlich möglicher regulatorischer Folgemaßnahmen positionieren.

Zudem ist der Bundesregierung bekannt, dass die belgischen zuständigen Behörden derzeit die Einreichung eines Dossiers zur harmonisierten Einstufung von BPS bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) im April 2019 planen. Einzelheiten über die vorgeschlagene Einstufung sind der Bundesregierung aber noch nicht bekannt.[2]

22. Welche Mengen an Bisphenol S werden nach Kenntnis der Bundesregierung in Deutschland jedes Jahr eingesetzt, und wie haben sich die Einsatzmengen in den vergangenen 20 Jahren nach Kenntnis der Bundesregierung entwickelt?

Der Bundesregierung liegt keine systematische Auswertung zu Tonnagen von BPS für die vergangenen 20 Jahre und speziell zur Verwendung in Deutschland vor.

[1] Entscheidung zu BPS aus der Stoffbewertung vom 13. Juni 2016 mit weiteren Studienforderungen zu den gefährlichen Eigenschaften des Stoffs: https://echa.europa.eu/documents/10162/776a7a2e-1526-430a-8630-70163473dfc0.

[2] Eintrag im Verzeichnis der Absichtserklärungen der ECHA zu BPS: https://echa.europa.eu/de/registry-of-clh-intentions-until-outcome/-/dislist/details/0b0236e182ed4414.

23. Welche Phthalate und Flammschutzmittel werden nach Kenntnis der Bundesregierung in Kunststoffprodukten eingesetzt (bitte nach Produktgruppe und eingesetzter Menge aufschlüsseln)?

Die Bundesregierung hat keine generelle Übersicht über die Produktgruppen oder Verwendungsmengen in denen Phthalate und Flammschutzmittel in Kunststoffprodukten eingesetzt werden. Auf der Homepage der ECHA können allerdings die Ergebnisse eines gemeinsamen Projekts von ECHA und Industrie abgerufen werden, bei denen eine Übersicht über die Additive aufgestellt wurde, die mit mehr als 100 Tonnen pro Jahr registriert sind und in Plastik eingesetzt werden (www.echa.europa.eu/mapping-exercise-plastic-additives-initiative#table). Die Additive sind auf der Seite nach Funktion aufgeschlüsselt. Ferner ist aufgeführt in welchen Polymertypen sie typischerweise in welcher Konzentration eingesetzt werden.

Phthalate werden in Kunststoffen überwiegend als Weichmacher für PVC verwendet.

Bromierte und phosphororganische Flammschutzmittel haben in Kunststoffen eine breite Verwendung. Sie werden in diversen Kunststoffen (z. B. PVC, Polyester, Polyurethan, Epoxid- und Phenolharze, Polypropylen, Polyethylen, Polystyren, ABS) eingesetzt, die hier nicht einzeln aufgeschlüsselt werden können.

In Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Kunststoff ist gemäß Anhang I der Verordnung (EU) Nummer 10/2011 die Verwendung der folgenden Phthalate unter den dort aufgeführten Bedingungen zugelassen: Butylbenzylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP), Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Di-isodecylphthalat (DIDP), Di-isononylphthalat (DINP). Die Zulassungen beruhen auf entsprechenden Stellungnahmen der EFSA bzw. des ehemaligen Wissenschaftlichen Lebensmittelausschusses der Europäischen Kommission (SCF).

Flammschutzmittel sind in der Verordnung (EU) Nummer 10/2011 nicht zugelassen.

Die Verwendung kurzkettiger Phthalate wie DEHP, DBP, DIBP und BBP geht europaweit zurück, sodass inzwischen vorwiegend hochmolekulare Phthalate wie z. B. DINP (Di-isononyl phthalat, DIDP (Di-Isodecyl phthalat), DPHP (Bis (2-propylheptyl)phthalat) eingesetzt werden. Kunststoffprodukte werden zum großen Teil von außerhalb der EU importiert. Nach Artikel 7 der REACH-Verordnung müssen Stoffe in importierten Erzeugnissen nur in besonderen Fällen registriert werden. Für die meisten Flammschutzmittel und Phthalate in importierten Kunststofferzeugnissen treffen diese Bedingungen nicht zu, und sie sind nach der REACH-Verordnung nicht registrierungspflichtig. Daher verfügen die deutschen Behörden über keine vollständigen Kenntnisse darüber, welche Flammschutzmittel und Phthalate in welcher Menge in Kunststoffprodukten eingesetzt werden.

Im Rahmen verschiedener Vorhaben versuchen die Bundesbehörden sich einen Überblick zu Flammschutzmitteln und Phthalaten zu verschaffen. Zu nennen ist hier beispielsweise das europäische Forschungsprojekt HBM4EU. Dessen „Scoping Dokumente“ sind öffentlich verfügbar und enthalten Listen von Phthalaten und Flammschutzmitteln, die für das Human- Biomonitoring, d. h. den Nachweis in menschlichen Körperflüssigkeiten, von Bedeutung sind oder werden könnten.*

* www.hbm4eu.eu/wp-content/uploads/2017/04/Scoping-document-on-flame-retardants.pdf und www.hbm4eu.eu/wp-content/uploads/2017/04/Scoping-document-on-phthalates.pdf,

24. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über mögliche Gesundheitseffekte der in Frage 23 genannten Phthalate und Flammschutzmittel?

Phthalate werden vor allem als Weichmacher in Weich-PVC eingesetzt. Die meisten dieser Stoffe sind als reproduktionstoxisch der Kategorie 1B eingestuft, da sie die Fruchtbarkeit beeinträchtigen und/oder das Kind im Mutterleib schädigen können. Nicht alle Phthalate sind jedoch reproduktionstoxisch. So wirken DiDP und DnOP auf die Leber. Aufgrund dieser gefährlichen Eigenschaften wurde für viele dieser Phthalate die Verwendung als Weichmacher in Verbraucherprodukten aus Kunststoffen (inkl. Spielzeug) beschränkt. Darüber hinaus unterliegen viele dieser Phthalate in der EU einer Zulassungspflicht bzw. fallen demnächst unter die Zulassungspflicht.

Einige der unter der REACH-Verordnung registrierten bromierten und phosphororganischen Flammschutzmittel sind als kanzerogen und/oder reproduktionstoxisch unter der CLP-Verordnung harmonisiert eingestuft. Viele dieser Flammschutzmittel befinden sich in verschiedenen REACH-Verfahren wie Dossierbewertung, Analyse der Risikomanagement-Optionen, Stoffbewertung und Beschränkung. Diese Verfahren zielen darauf ab, einem Anfangsverdacht bzgl. möglicher gefährlicher Eigenschaften nachzugehen bzw. den Einsatz der Verbindungen in bestimmten Produkten zu unterbinden.

Im Hinblick auf Lebensmittelbedarfsgegenstände ist Folgendes anzumerken: Vor dem Hintergrund der jüngsten Arbeiten der ECHA zu DBP, BBP, DEHP hat die Europäische Kommission die EFSA mit einer Aktualisierung der diesbezüglichen EFSA-Bewertungen beauftragt. Weiterhin soll die EFSA die in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Kunststoff auch zugelassenen Phthalate DINP und DIDP einbeziehen. Der Fokus der Arbeiten der EFSA soll auf reproduktionstoxischen Effekten liegen, da die ECHA diese als Grundlage für die Festlegung eines DNEL-Wertes (Derived No Effect Level; abgeleitete Expositionshöhe, unterhalb deren der Stoff zu keiner Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit führt) für DEHP, DBP und BBP herangezogen hat. Der Entwurf der EFSA-Stellungnahme wurde am 21. Februar 2019 in die öffentliche Konsultation gegeben. Die finale EFSA-Stellungnahme bleibt abzuwarten.

25. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung zur Prüfung weiterer Beschränkungen der Verwendung von Bisphenol A, die über die Verwendung in Thermopapier hinausgehen (bitte erläutern)?

BPA ist nach der Verabschiedung des Beschränkungsvorschlags zur Verwendung in Thermopapier noch auf Initiative von Frankreich und Deutschland auf Grund seiner fortpflanzungsschädigenden Eigenschaften sowie aufgrund seiner endokrin schädlichen Eigenschaften für die menschliche Gesundheit und Umweltorganismen als „besonders besorgniserregender Stoff“ (SVHC) im Rahmen der REACH-Verordnung identifiziert worden. Als SVHC steht BPA auf der „Liste für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe“ („Kandidatenliste“).

BPA ist im Entwurf für die 9. Empfehlung der ECHA zur Erweiterung von Anhang XIV der REACH-Verordnung enthalten, der die zulassungspflichtigen Stoffe umfasst. Der Entwurf wird im Juni abschließend im zuständigen ECHA-Gremium abgestimmt und im Anschluss erfolgt die Weitergabe der Empfehlung an die EU-Kommission. Diese ist aber nicht an die Empfehlung gebunden und wird im Anschluss eine Entscheidung über die Erweiterung von Anhang XIV REACH treffen. In Anhang XIV REACH geführte Stoffe unterliegen der Zulas-

sungspflicht. Das heißt konkret, für sie ist nach Ablauf einer Übergangsfrist eine spezifische Verwendung nur noch erlaubt, wenn eine entsprechende Zulassung beantragt und erteilt wurde.

Parallel prüfen die deutschen Bundesoberbehörden derzeit für BPA die Erstellung einer weiteren Beschränkung, die speziell die Umwelteinträge von BPA minimieren soll. Hierzu erfolgen derzeit noch Forschungsprojekte durch das Umweltbundesamt (UBA).

26. Wird die Bundesregierung dem Vorbild Frankreichs folgen und den Einsatz von Bisphenol A in allen Lebensmittelkontaktmaterialien verbieten?

    a) Wenn ja, welche konkreten Pläne gibt es dazu?

    b) Wenn nein, warum nicht?

Die Verwendung von BPA in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Kunststoffen ist auf EU-Ebene durch die Verordnung (EU) Nummer 10/2011der Kommission über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, geregelt. Durch die Verordnung (EU) 2018/213 der Kommission über die Verwendung von BPA in Lacken und Beschichtungen, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, und zur Änderung der Verordnung (EU) Nummer 10/2011 hinsichtlich der Verwendung dieses Stoffes in Lebensmittelkontaktmaterialien aus Kunststoff wurde der spezifische Migrationsgrenzwert (SML) für BPA in Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Kunststoffen in der Verordnung (EU) Nummer 10/2011 abgesenkt (von 0,6 auf 0,05 mg/kg Lebensmittel). Der SML von 0,05 mg BPA/kg Lebensmittel gilt gemäß Verordnung (EU) 2018/213 auch für Lacke und Beschichtungen mit BPA, die für Lebensmittelbedarfsgegenstände verwendet werden.

Des Weiteren wurde mit dieser Verordnung die Verwendung von BPA in Kunststoff-Trinkgefäßen und Flaschen, die aufgrund ihrer auslaufsicheren Ausführung für Säuglinge und Kleinkinder bestimmt sind (Trinklerntassen u. ä.), sowie die Migration von BPA aus Lacken und Beschichtungen von Lebensmittelbedarfsgegenständen für Lebensmittel gemäß Verordnung (EU) Nummer 609/2013 (z. B. Säuglingsanfangsnahrung, Folgenahrung, Milchgetränke für Kleinkinder) verboten.

Die SML-Absenkung, Neu-Festlegung und weiteren Maßnahmen beruhen auf der letzten Neubewertung von BPA durch die EFSA aus dem Jahr 2012 und wurden von der Bundesregierung unterstützt. Für ein generelles Verbot von BPA in Lebensmittelbedarfsgegenständen liegt nach Einschätzung der Bundesregierung keine wissenschaftliche Grundlage vor. Auch das BfR hält ein solches Verbot aus Gründen des gesundheitlichen Verbraucherschutzes nicht für erforderlich.

Eine weitere Neubewertung von BPA durch die EFSA ist bereits vorgesehen. Diese soll bis 2020 abgeschlossen sein. Nähere Informationen zu den diesbezüglichen Arbeiten der EFSA sind auf der Internetseite der Behörde verfügbar. Nach Vorlage der EFSA-Stellungnahme wird sowohl auf EU-Ebene als auch national geprüft werden, ob und ggf. welcher ergänzender Handlungsbedarf besteht.

27. Welche Initiativen plant die Bundesregierung darüber hinaus zur Beschränkung der Verwendung von BPA und anderen endokrinen Disruptoren auf nationaler und europäischer Ebene?

BPA wurde von den deutschen zuständigen Behörden im Rahmen einer REACH-Stoffbewertung bewertet und im Anschluss auf Initiative von Deutschland als „besonders besorgniserregender Stoff" nach Artikel 57 Buchstabe f) der REACH-Verordnung aufgrund seiner endokrin schädlichen Eigenschaften identifiziert (vgl. hierzu auch Antwort zu Frage 26).

Deutschland hat neben BPA bereits mehrere Stoffe für die Identifizierung als besonders besorgniserregend auf Grund ihrer endokrin schädlichen Eigenschaften vorgeschlagen und damit die Aufnahme in die „Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden Stoffe" ausgelöst:

Von Deutschland als SVHC identifizierte endokrine Disruptoren:

Stoff	**Endokriner Disruptor für**	**Aufnahme auf Kandidatenliste**
4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol	Umwelt	19. Dezember 2011
4-Nonylphenol, verzweigt und linear	Umwelt	19. Dezember 2012
4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol, ethoxyliert	Umwelt	19. Dezember 2012
4-Nonylphenol, verzweigt und linear, ethoxyliert	Umwelt	20. Juni 2013
4-tert-Butylphenol	Umwelt	n. n.[2]
4-tert-Pentylphenol	Umwelt	12. Januar 2017
Bisphenol A	menschl. Gesundheit,[1] Umwelt	06. Juli 2017 03. Januar 2018
3-Benzylidencampher	Umwelt	15. Januar 2019

[1] Auf Initiative von Frankreich
[2] Der Vorschlag zur SVHC-Identifizierung befindet sich derzeit im Komitologieverfahren

Die beiden identifizierten endokrinen Disruptoren „4-Nonylphenol, verzweigt und linear, ethoxyliert" und „4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol, ethoxyliert" wurden bereits im Anhang XIV REACH aufgenommen und unterliegen somit der Zulassungspflicht.

Neben den oben aufgeführten Stoffen, für die die vorliegenden Daten ausreichend waren, um bereits eine Identifizierung als endokriner Disruptor im Rahmen der REACH-Verordnung zu erreichen, untersuchen die deutschen Bundesoberbehörden derzeit eine Reihe weiterer Stoffe im Rahmen von Stoffbewertungen auf Grund des Anfangsverdachts „potenzielle endokrine Disruption". Für diese Stoffe läuft die Bewertung aktuell noch oder es sind weitere Daten notwendig, um abschließend über ihre vermutete endokrin schädliche Wirkung und möglicherweise notwendige weitere regulatorische Folgemaßnahmen, wie z. B. Beschränkungen, zu entscheiden:

Laufende Stoffbewertungen von Deutschland mit endokrinem Anfangsverdacht:

Stoffname (Abkürzg.)	**EC-Nr.**	**CAS-Nr.**
2,2'-dimethyl-4,4'-methylenebis(cyclohexylamine) (DMDC)	229-962-1	6864-37-5
2,2',6,6'-Tetrabromo-4,4'-isopropylidenediphenol, oligomeric reaction products with Propylene oxide and n-butyl glycidyl ether (TBBPA-PO-nBGE)	926-564-6	
3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl acrylate (6:2-FTA)	241-527-8	17527-29-6
3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl methacrylate (6:2-FTMA)	218-407-9	2144-53-8
Benzotriazole (BTA)	202-394-1	95-14-7
1,1'-(isopropylidene)bis[3,5-dibromo-4-(2,3-dibromo-2-methyl-propoxy)benzene]	306-832-3	97416-84-7
1,1'-(isopropylidene)bis[3,5-dibromo-4-(2,3-dibromopropoxy)benzene]	244-617-5	21850-44-2
1,3-dihydro-4(or 5)-methyl-2H-benzimidazole-2-thione	258-904-8	53988-10-6
1,3-dihydro-4(or 5)-methyl-2H-benzimidazole-2-thione, zinc salt	262-872-0	61617-00-3
Phenol, dodecyl-, branched	310-154-3	121158-58-5

28. Wie schätzt die Bundesregierung die „Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung“ vor und zur „Verbesserung der Kenntnisse“ über endokrine Disruptoren des Umweltministeriums der Republik Frankreich (www.ecologique-solidaire.gouv.fr/gouvernement-lance-lelaboration-du-4eme-plan-national-sante-environnement-intitule-mon-environnement) hinsichtlich der Anwendbarkeit für die Bundesrepublik Deutschland ein?

    Plant die Bundesregierung entsprechende eigene Aktivitäten?

    a) Wenn ja, welche (bitte möglichst genau erläutern)?

    b) Wenn nein, warum nicht?

29. Plant die Bundesregierung die Erarbeitung eines nationalen Aktionsplans zur Reduktion der Exposition gegenüber endokrinen Disruptoren, einschließlich konkreter Informations- und Aufklärungskampagnen, insbesondere für besonders sensible Bevölkerungsgruppen?

    Wenn nein, warum nicht?

Die Fragen 28 und 29 werden aufgrund des Sachzusammenhangs gemeinsam beantwortet.

Auf die Antwort der Bundesregierung zu Frage 35 der Kleinen Anfrage der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN auf Bundestagsdrucksache 18/7335 „Auswirkungen und Regulierung von hormonell wirksamen Substanzen“ wird verwiesen.

30. Inwieweit werden Aktivitäten zur Expositionsminderung von Menschen und Umwelt gegenüber endokrinen Disruptoren in der Aktualisierung des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit der Bundesregierung (siehe Koalitionsvertrag Zeile 6630 ff.) aufgegriffen?

Auf die Antwort der Bundesregierung zu Frage 7 der Kleinen Anfrage der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN auf Bundestagsdrucksache 19/7557 „Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG)“ wird verwiesen.

Anlage

Suchstrategie (MEDLINE über PubMed 27.03. 2019)

Search molar incisor hypomineralization Sort by: Best Match Filters: Clinical Study; Clinical Trial; Clinical Trial Protocol; Clinical Trial, Phase I; Clinical Trial, Phase II; Clinical Trial, Phase III; Clinical Trial, Phase IV; Comparative Study; Controlled Clinical Trial; Guideline; Meta-Analysis; Multicenter Study; Observational Study; Practice Guideline; Pragmatic Clinical Trial; Randomized Controlled Trial; Systematic Reviews; published in the last 5 years; Humans; English; German

Primärstudien (n = 38)

1. Balmer, R.; Toumba, K. J.; Munyombwe, T.; Duggal, M. S.: A comparison of the presentation of molar incisor hypomineralisation in two communities with different fluoride exposure. European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry. 2015. 16 (3), 257–264.
2. Baygin, O.; Cakir, M.; Ucuncu, N.: Oral and dental health in children with chronic liver disease in the Turkey Northeast. Nigerian journal of clinical practice. 2017. 20 (9), 1182–1188.
3. Bekes, Katrin; Heinzelmann, Karolin; Lettner, Stefan; Schaller, Hans-Gunter: Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. Clinical oral investigations. 2017. 21 (7), 2311–2317.
4. Beth, Sytske A.; Jansen, Michelle A. E.; Elfrink, Maria E. C.; Kiefte-de Jong, Jessica C.; Wolvius, Eppo B., et al.: Generation R birth cohort study shows that specific enamel defects were not associated with elevated serum transglutaminase type 2 antibodies. Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992). 2016. 105 (10), e485-91.
5. Biondi, Ana M.; Cortese, Silvina G.; Babino, Lucia; Fridman, Diana E.: Comparison of Mineral Density in Molar Incisor Hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. Acta odontologica latinoamericana : AOL. 2017. 30 (3), 118–123.
6. Craig, Sally A.; Baker, Sarah R.; Rodd, Helen D.: How do children view other children who have visible enamel defects? International journal of paediatric dentistry. 2015. 25 (6), 399–408.
7. Folayan, Morenike Oluwatoyin; Oyedele, Titus Ayodeji; Oziegbe, Elizabeth: Time expended on managing molar incisor hypomineralization in a pediatric dental clinic in Nigeria. Brazilian oral research. 2018. 32, e79.
8. Fortuna, Giulio; Aria, Massimo; Cepeda-Valdes, Rodrigo; Salas-Alanis, Julio Cesar: Evaluation of internal consistency of the epidermolysis bullosa oropharyngeal severity score (EBOS). Acta odontologica Scandinavica. 2015. 73 (2), 156–160.
9. Fragelli, Camila Maria Bullio; Souza, Juliana Feltrin de; Bussaneli, Diego Girotto; Jeremias, Fabiano; Santos-Pinto, Lourdes Dos, et al.: Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. Brazilian oral research. 2017. 31, e30.

10. Giannetti, L.; Murri Dello Diago, A.; Silingardi, G.; Spinas, E.: "Superficial infiltration to treat white hypomineralized defects of enamel: clinical trial with 12-month follow-up. Journal of biological regulators and homeostatic agents. 2018. 32 (5), 1335–1338.
11. Gjorup, Hans; Beck-Nielsen, Signe Sparre; Haubek, Dorte: Craniofacial and dental characteristics of patients with vitamin-D-dependent rickets type 1A compared to controls and patients with X-linked hypophosphatemia. Clinical oral investigations. 2018. 22 (2), 745–755.
12. Hussein, A. S.; Faisal, M.; Haron, M.; Ghanim, A. M.; Abu-Hassan, M. I.: Distribution of Molar Incisor Hypomineralization in Malaysian Children Attending University Dental Clinic. The Journal of clinical pediatric dentistry. 2015. 39 (3), 219–223.
13. Hussein, A. S.; Ghanim, A. M.; Abu-Hassan, M. I.; Manton, D. J.: Knowledge, management and perceived barriers to treatment of molar-incisor hypomineralisation in general dental practitioners and dental nurses in Malaysia. European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry. 2014. 15 (5), 301–307.
14. Jankovic, Svjetlana; Ivanovic, Mirjana; Davidovic, Bojana; Lecic, Jelena: Distribution and characteristics of molar-incisor hypomineralization. Vojnosanitetski pregled. 2014. 71 (8), 730–734.
15. Krishnan, R.; Ramesh, M.; Chalakkal, P.: Prevalence and characteristics of MIH in school children residing in an endemic fluorosis area of India: an epidemiological study. European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry. 2015. 16 (6), 455–460.
16. Kuhnisch, Jan; Kabary, Lamiaa; Malyk, Yuri; Rothmaier, Katrin; Metz, Isabel, et al.: Relationship between caries experience and demarcated hypomineralised lesions (including MIH) in the permanent dentition of 15-year-olds. Clinical oral investigations. 2018. 22 (5), 2013–2019.
17. Kulas, Antje; Illge, Christina; Bekes, Katrin; Eckert, Alexander W.; Fuhrmann, Robert A. W., et al.: Structural color changes in permanent enamel of patients with cleft lip and palate: a case-control study. Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie. 2016. 77 (1), 45–51.
18. Loli, D.; Costacurta, M.; Maturo, P.; Docimo, R.: Correlation between aerosol therapy in early childhood and Molar Incisor Hypomineralisation. European journal of paediatric dentistry: official journal of European Academy of Paediatric Dentistry. 2015. 16 (1), 73–77.
19. Mittal, N.; Sharma, B. B.: Hypomineralised second primary molars: prevalence, defect characteristics and possible association with Molar Incisor Hypomineralisation in Indian children. European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry. 2015. 16 (6), 441–447.
20. Mittal, Neeti: Phenotypes of Enamel Hypomineralization and Molar Incisor Hypomineralization in Permanent Dentition: Identification, Quantification and Proposal for Classification. The Journal of clinical pediatric dentistry. 2016. 40 (5), 367–374.

21. Nelson, Suchitra; Albert, Jeffery M.; Soderling, Eva; Malik, Anchal; Curtan, Shelley, et al.: Increased number of teeth predict acquisition of mutans streptococci in infants. European journal of oral sciences. 2014. 122 (5), 346–352.

22. Owosho, Adepitan A.; Brady, Paul; Wolden, Suzanne L.; Wexler, Leonard H.; Antonescu, Cristina R., et al.: Long-term effect of chemotherapy-intensity-modulated radiation therapy (chemo-IMRT) on dentofacial development in head and neck rhabdomyosarcoma patients. Pediatric hematology and oncology. 2016. 33 (6), 383–392.

23. Oyedele, Titus Ayodeji; Folayan, Morenike O.; Adekoya-Sofowora, Comfort A.; Oziegbe, Elizabeth O.: Co-morbidities associated with molar-incisor hypomineralisation in 8 to 16 year old pupils in Ile-Ife, Nigeria. BMC oral health. 2015. 15, 37.

24. Peker, S.; Mete, S.; Gokdemir, Y.; Karadag, B.; Kargul, B.: Related factors of dental caries and molar incisor hypomineralisation in a group of children with cystic fibrosis. European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry. 2014. 15 (4), 275–280.

25. Pitiphat, Waranuch; Luangchaichaweng, Sarunporn; Pungchanchaikul, Patimaporn; Angwaravong, Onauma; Chansamak, Nusara: Factors associated with molar incisor hypomineralization in Thai children. European journal of oral sciences. 2014. 122 (4), 265–270.

26. Pitiphat, Waranuch; Savisit, Ratchanekorn; Chansamak, Nusara; Subarnbhesaj, Ajiravudh: Molar incisor hypomineralization and dental caries in six- to seven-year-old Thai children. Pediatric dentistry. 2014. 36 (7), 478–482.

27. Pousette Lundgren, G.; Dahllof, G.: Outcome of restorative treatment in young patients with amelogenesis imperfecta. a cross-sectional, retrospective study. Journal of dentistry. 2014. 42 (11), 1382–1389.

28. Pousette Lundgren, G.; Morling Vestlund, G. I.; Trulsson, M.; Dahllof, G.: A Randomized Controlled Trial of Crown Therapy in Young Individuals with Amelogenesis Imperfecta. Journal of dental research. 2015. 94 (8), 1041–1047.

29. Ratbi, Ilham; Falkenberg, Kim D.; Sommen, Manou; Al-Sheqaih, Nada; Guaoua, Soukaina, et al.: Heimler Syndrome Is Caused by Hypomorphic Mutations in the Peroxisome-Biogenesis Genes PEX1 and PEX6. American journal of human genetics. 2015. 97 (4), 535–545.

30. Restrepo, Manuel; Jeremias, Fabiano; Santos-Pinto, Lourdes; Cordeiro, Rita Cl; Zuanon, Angela Cc: Effect of Fluoride Varnish on Enamel Remineralization in Anterior Teeth with Molar Incisor Hypomineralization. The Journal of clinical pediatric dentistry. 2016. 40 (3), 207–210.

31. Sa, Yue; Liang, Shanshan; Ma, Xiao; Lu, Steven; Wang, Zhejun, et al.: Compositional, structural and mechanical comparisons of normal enamel and hypomaturation enamel. Acta biomaterialia. 2014. 10 (12), 5169–5177.

32. Schossig, Anna; Bloch-Zupan, Agnes; Lussi, Adrian; Wolf, Nicole I.; Raskin, Salmo, et al.: SLC13A5 is the second gene associated with Kohlschutter-Tonz syndrome. Journal of medical genetics. 2017. 54 (1), 54–62.

33. Siddiqui, S.; Al-Jawad, M.: Enamelin Directs Crystallite Organization at the Enamel-Dentine Junction. Journal of dental research. 2016. 95 (5), 580–587.

34. Souza, Juliana Feltrin de; Fragelli, Camila Bullio; Jeremias, Fabiano; Paschoal, Marco Aurelio Benini; Santos-Pinto, Lourdes, et al.: Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. Clinical oral investigations. 2017. 21 (5), 1725–1733.
35. Suely Falcao de Oliveira Melo, Norma; Guimaraes Vieira Cavalcante da Silva, Regina Paula; Adilson Soares de Lima, Antonio: The neonatal intubation causes defects in primary teeth of premature infants. Biomedical papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czechoslovakia. 2014. 158 (4), 605–612.
36. Sundell, Anna Lena; Nilsson, Anna-Karin; Ullbro, Christer; Twetman, Svante; Marcusson, Agneta: Caries prevalence and enamel defects in 5- and 10-year-old children with cleft lip and/or palate: A case-control study. Acta odontologica Scandinavica. 2016. 74 (2), 90–95.
37. Ulusoy, Ayca Tuba; Sen Tunc, Emine; Bayrak, Sule; Onder, Hasan: A Comparative Study of Oral Health Parameters in Molar Incisor Hypomineralization and High-Caries-Risk Children Aged 8-11 Years. Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre. 2016. 25 (1), 85–89.
38. Wuollet, Emma; Laisi, Sakari; Salmela, Eija; Ess, Anneli; Alaluusua, Satu: Molar-incisor hypomineralization and the association with childhood illnesses and antibiotics in a group of Finnish children. Acta odontologica Scandinavica. 2016. 74 (5), 416–422.

Systematische Reviews und Metaanalysen (n = 10)

1. Americano, Gabriela Caldeira Andrade; Jacobsen, Pernille Endrup; Soviero, Vera Mendes; Haubek, Dorte: A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. England. 2017 Jan.
2. Costa, Francine S.; Silveira, Ethieli R.; Pinto, Gabriela S.; Nascimento, Gustavo G.; Thomson, William Murray, et al.: Developmental defects of enamel and dental caries in the primary dentition: A systematic review and meta-analysis. England. 2017 May.
3. Elfrink, M. E. C.; Ghanim, A.; Manton, D. J.; Weerheijm, K. L.: Standardised studies on Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) and Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): a need. European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry. 2015. 16 (3), 247–255.
4. Elhennawy, Karim; Manton, David John; Crombie, Felicity; Zaslansky, Paul; Radlanski, Ralf J., et al.: Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. England. 2017 Nov.
5. Elhennawy, Karim; Schwendicke, Falk: Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. England. 2016 Dec.
6. Molina-Garcia, A.; Castellanos-Cosano, L.; Machuca-Portillo, G.; La Posada-de Paz, M.: Impact of rare diseases in oral health. Spain. 2016 Sep 1.
7. Nieri, Michele; Tofani, Elena; Defraia, Efisio; Giuntini, Veronica; Franchi, Lorenzo: Enamel defects and aphthous stomatitis in celiac and healthy subjects: Systematic review and meta-analysis of controlled studies. England. 2017 Oct.

8. Serna, Clara; Vicente, Ascension; Finke, Christian; Ortiz, Antonio J.: Drugs related to the etiology of molar incisor hypomineralization: A systematic review. England. 2016 Feb.

9. Silva, Mihiri J.; Scurrah, Katrina J.; Craig, Jeffrey M.; Manton, David J.; Kilpatrick, Nicky: Etiology of molar incisor hypomineralization - A systematic review. Denmark. 2016 Aug.

10. Souto-Souza, Debora; da Consolacao Soares, Maria Eliza; Rezende, Vanessa Silva; de Lacerda Dantas, Paulo Cesar; Galvao, Endi Lanza, et al.: Association between developmental defects of enamel and celiac disease: A meta-analysis. England. 2018 Mar.



Satz: Satzweiss.com Print, Web, Software GmbH, Mainzer Straße 116, 66121 Saarbrücken, www.satzweiss.com
Druck: Printsystem GmbH, Schafwäsche 1-3, 71296 Heimsheim, www.printsystem.de
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlag GmbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, Telefon (02 21) 97 66 83 40, Fax (02 21) 97 66 83 44, www.betrifft-gesetze.de
ISSN 0722-8333